

PENGEMBANGAN LKS *BOUNDED INQUIRY* BERBASIS LABORATORIUM NYATA DAN LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MELATIHKAN KOMPETENSI LITERASI SAINS-FISIKA PADA MATERI *GLOBAL WARMING*

Winda Rachman Putri, Madlazim

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
Email: Windaputri@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan lembar kerja siswa *bounded inquiry* berbasis laboratorium nyata dan laboratorium virtual yang telah dikembangkan guna melatih kompetensi literasi sains-fisika pada materi *global warming*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lembar kerja siswa yang dikembangkan telah layak digunakan ditinjau dari validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas lembar kerja siswa *bounded inquiry* yang telah dikembangkan berada pada kategori sangat valid dengan rata-rata persentase sebesar 91,67%. Lembar kerja siswa yang telah dikembangkan juga memenuhi kriteria praktis dengan modus persentase keterlaksanaan pembelajaran sebesar 100% dan termasuk dalam kategori sangat valid, sedangkan aktivitas siswa memiliki modus kriteria terlaksana. Selain itu, lembar kerja siswa *bounded inquiry* juga memenuhi kriteria efektif dengan persentase respons siswa sebesar 99,42% dan termasuk dalam kategori sangat baik. LKS *bounded inquiry* berbasis laboratorium nyata dan laboratorium virtual yang dikembangkan dapat melatih kompetensi literasi sains-fisika. Hal ini dibuktikan dari nilai rata-rata *n-gain* sebesar 0,6 yang berada pada kategori sedang. Dengan demikian, tujuan peneliti untuk melatih kompetensi literasi sains-fisika tercapai dengan baik.

Kata Kunci: lembar kerja siswa, *bounded inquiry*.

Abstract

This study aims to describe the feasibility of the bounded inquiry student worksheet based real laboratory and virtual laboratory that has been developed to facilitate physics scientific literacy competence on global warming material. This study is a development research using ADDIE research model. The results showed that student worksheet have been worthy of use in terms of validity, practicality, and effectiveness. The validity of bounded inquiry student worksheet that has developed a very valid in the category with an average percentage of 91.67%. Student worksheet that have been developed also meet practical criteria with implemented learning percentage mode of 100% and is included in the category of very valid, while the student activity has the criteria mode executed. In addition, bounded inquiry student worksheet also meet the criteria effectively with the percentage of a student's response amounted to 99.42% and included in the excellent category. Bounded inquiry student worksheet based real laboratory and virtual laboratory that have been developed can facilitate physics scientific literacy competence. This is evidenced from the average value of *n-gain* of 0.6 which is in the medium category. Thus, the goal of researchers to facilitate physics scientific literacy competencies achieved well.

Keyword: student worksheet, bounded inquiry.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar penting yang menentukan kualitas sumber daya manusia ditengah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat. Dewasa ini, siswa yang menempuh pendidikan formal tidak hanya dituntut memiliki kemampuan kognitif yang tinggi, namun juga dituntut

memiliki keterampilan (*skill*) yang mumpuni dan sikap (*attitude*) yang baik. Menurut Putri (2015: 1), keterpaduan ketiga komponen penting dalam pendidikan formal sulit dicapai dengan pembelajaran yang bersifat *teacher centered*. Merujuk pada filsafat konstruktivisme, siswa hendaknya didorong membangun atau membentuk pengetahuan sendiri melalui interaksi dengan lingkungan, tantangan, dan bahan yang dipelajari (Suparno, 2013:

30). Hal senada pun diungkapkan oleh Piaget dan Vygotsky, kedua tokoh teori konstruktivisme ini menyatakan bahwa anak harus berperan secara aktif saat belajar dikelas. Konsepnya adalah belajar dengan menemukan (Suyono dan Hariyanto, 2011: 88). Oleh sebab itulah, maka siswa hendaknya didorong untuk melakukan berbagai penyelidikan ilmiah dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan penulis di SMAN 2 Sidoarjo, sebanyak 97,30% siswa menyatakan bahwa dirinya lebih tertarik dan termotivasi apabila pembelajaran dilakukan melalui penyelidikan ilmiah. Penyelidikan ilmiah dapat dilakukan dalam kegiatan laboratorium dengan bantuan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar kerja siswa merupakan suatu bahan ajar berupa panduan yang digunakan oleh siswa untuk melakukan penyelidikan atau percobaan (Khasanah, 2016: 16). Lembar kerja siswa dan beberapa bahan ajar lain yang beredar saat ini masih memberikan panduan untuk kegiatan laboratorium biasa (*Regular Laboratory Activity*) (Putri, 2015). Hal serupa ditunjukkan pula dari hasil wawancara guru di SMAN 2 Sidoarjo, dimana lembar kerja siswa atau panduan percobaan yang seringkali digunakan cenderung berfungsi untuk memverifikasi konsep yang telah dijelaskan. Padahal, apabila mengacu pada hasil penelitian Supriyono, dkk (2014), laboratorium berbasis inkuiri (*Inquiry Laboratory*) lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan ilmiah siswa daripada kegiatan laboratorium biasa (*Regular Laboratory Activity*). Dengan demikian, pembelajaran berbasis penyelidikan ilmiah dapat dilakukan melalui salah satu tingkatan dari inkuiri (*levels of inquiry*), yakni *inquiry lab*.

Global warming merupakan materi baru yang harus dikaji cabang ilmu fisika dalam kurikulum 2013. Hal ini merupakan keputusan yang tepat, sebab *global warming* merupakan fenomena alam yang telah menjadi isu dunia saat ini. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pemahaman siswa terkait penyebab, dampak, maupun solusi dari pemanasan global masih sangat terbatas. Sebanyak 89,19% siswa belum mengetahui secara detail mengenai penyebab, dampak, dan solusi untuk mengatasi pemanasan global. Lebih menariknya lagi, terdapat beberapa siswa yang masih beranggapan bahwa efek rumah kaca merupakan efek dari adanya gedung-gedung berkaca. Beberapa komponen penting dalam materi *global warming* dapat diselidiki dalam kegiatan laboratorium. Adapun laboratorium yang dapat digunakan adalah perpaduan laboratorium nyata dan laboratorium virtual. Laboratorium nyata adalah tempat khusus yang dilengkapi dengan alat dan bahan nyata untuk melakukan suatu percobaan (Budiyono, 2009).

Adapun menurut Oktavianti (2016), laboratorium virtual adalah laboratorium maya berbasis multimedia interaktif atau teknologi informasi dan komunikasi. Dengan demikian siswa dapat menyelidiki konsep terkait fenomena pemanasan global secara langsung sekaligus mendapatkan visualisasi konsep yang abstrak.

Terbatasnya pemahaman siswa mengenai isu-isu pemanasan global juga dapat dipengaruhi oleh rendahnya kemampuan literasi sains siswa. Literasi sains didefinisikan PISA (*Program for International Student Assessment*), sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti agar dapat memahami dan membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam dan manusia (OECD, 2000, 2003 dalam OECD, 2013). Hasil pemetaan *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2012 yang dipublikasi *Organisation for Economic Co-Operation and Development* (OECD) menunjukkan posisi literasi sains siswa Indonesia yang berada pada peringkat 64 dari 65 negara peserta. Oleh sebab itu, hendaknya pembelajaran fisika juga mengacu pada kompetensi yang dibutuhkan oleh siswa agar memiliki kemampuan literasi sains yang baik, yakni menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2013: 8). Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dalam kegiatan studi pendahuluan, didapati bahwa pembelajaran di SMAN 2 Sidoarjo belum mengarah pada ketercapaian kompetensi literasi sains yang telah dirancang oleh PISA.

Komponen kompetensi literasi sains dalam PISA 2015 bersesuaian dengan tipe kegiatan *bounded inquiry lab* yang memfasilitasi siswa untuk lebih mandiri dalam merancang dan melaksanakan penyelidikan ilmiah. Adapun sintaks dari model pembelajaran *bounded inquiry* meliputi tahapan observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Hasil penelitian yang dikemukakan oleh Suciati dan Resty Hermita (2016) menunjukkan bahwa modul berbasis *bounded inquiry lab* memberikan efek yang signifikan terhadap dimensi proses literasi sains siswa kelas XI pada materi sistem pencernaan. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutanto, dkk (2015) menunjukkan bahwa *bounded inquiry lab* dapat meningkatkan aspek Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa kelas XI.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan sebuah penelitian yang berjudul "Pengembangan LKS *Bounded Inquiry* berbasis Laboratorium Nyata dan Laboratorium Virtual untuk Melatihkan Kompetensi Literasi Sains-Fisika pada Materi *Global Warming*".

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan rancangan penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahapan analisis, perencanaan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Penelitian pengembangan LKS dilakukan di Universitas Negeri Surabaya, sedangkan tahap penerapan dari penelitian ini dilaksanakan di SMAN 2 Sidoarjo pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sasaran penelitian ini adalah LKS *bounded inquiry* berbasis laboratorium nyata dan laboratorium virtual yang dikembangkan untuk melatih kompetensi literasi sains-fisika pada materi *global warming* dan diujicobakan pada 27 siswa kelas XI MIA 6 SMAN 2 Sidoarjo. Uji coba dilakukan dengan menggunakan metode *one grup pre-test post-test design experimental*. Adapun skema uji coba untuk tahap penerapan adalah.



Gambar 1. Skema *one grup pre-test post-test design experimental*

Sumber: Sugiyono, 2013: 75

Dengan O₁ adalah tes awal (*pre-test*) yang dilakukan sebelum diberikan perlakuan berupa penggunaan LKS yang dikembangkan, X adalah perlakuan yang dilaksanakan dengan menerapkan LKS yang telah dikembangkan, dan O₂ adalah tes akhir (*pos-test*) yang dilakukan setelah pemberian perlakuan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode validasi, metode observasi, metode angket, dan metode tes. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kelayakan LKS yang ditinjau dari validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Hasil validasi dari LKS yang telah dikembangkan dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif dan skala penilaian yang digunakan dalam instrumen adalah skala likert seperti yang tertera pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Skor Skala Likert

Indikator Penilaian	Nilai Skala
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

(Sumber: Riduwan, 2013)

Untuk menilai validitas produk yang telah dikembangkan secara keseluruhan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{K}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dengan P adalah persentase validitas, K adalah jumlah skor dari validator, dan n adalah skor maksimal. Dari

hasil perhitungan menggunakan persamaan 1, maka validitas dari LKS yang dikembangkan dapat ditentukan berdasarkan kriteria berikut.

Tabel 2. Kriteria Validitas

Persentase	Kriteria
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik/ Valid
81%-100%	Sangat Baik/ Sangat Valid

(Sumber: Riduwan, 2013)

Kepraktisan LKS ditentukan berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa. Data yang diperoleh dari pengamat dianalisis secara deskriptif kualitatif dan skala penilaian yang digunakan dalam instrumen adalah skala Gutmann, seperti tertera pada tabel berikut.

Tabel 3. Skor Skala Gutmann

Skor	Keterangan
0	Tidak Terlaksana
1	Terlaksana

(Sumber: Riduwan, 2013)

Skor keterlaksanaan yang didapat kemudian dipersentasekan dengan persamaan berikut.

$$\% K = \frac{\text{Skor total}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dari hasil perhitungan menggunakan persamaan 2, maka keterlaksanaan dari pembelajaran yang dilakukan dapat ditentukan berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 4. Kriteria Persentase

Persentase	Kriteria
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan, 2013)

Adapun data aktivitas siswa dianalisis secara deskriptif kualitatif dan skala penilaian yang digunakan dalam instrumennya adalah skala Gutmann. Skor yang diperoleh dari observer kemudian ditentukan modus beserta kriterianya sesuai dengan Tabel 3. Siswa dapat dikatakan aktif selama pembelajaran apabila modus kriteria aktivitas yang diperoleh adalah terlaksana.

Keefektifan LKS yang telah dikembangkan ditentukan berdasarkan respons siswa dan ketercapaian kompetensi literasi sains-fisika siswa. Data yang diperoleh dari angket respons siswa dianalisis secara deskriptif kualitatif dan skala penilaian yang digunakan dalam instrumen adalah skala Gutmann. Untuk menilai respons siswa terhadap LKS yang telah dikembangkan secara keseluruhan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Dengan P adalah persentase jawaban responden, F adalah jumlah jawaban positif responden, dan n adalah jumlah responden. Dari hasil perhitungan menggunakan persamaan 3, maka respons siswa terhadap LKS yang dikembangkan dapat ditentukan berdasarkan kriteria pada Tabel 4. LKS dapat dikatakan praktis dan efektif apabila persentase validitas, keterlaksanaan pembelajaran, dan respons siswa adalah $\geq 61\%$.

Ketercapaian kompetensi literasi sains-fisika siswa dianalisis berdasarkan hasil nilai *pre-test* dan *post-test*. Hasil kedua tes ini kemudian dianalisis menggunakan uji gain ternormalisasi dengan persamaan berikut.

$$(g) = \frac{\% \text{ skor posttest} - \% \text{ skor pretest}}{100\% - \% \text{ skor pretest}} \dots\dots\dots (4)$$

Skor gain yang didapatkan kemudian dapat dikategorikan berdasarkan Tabel 5, yakni:

Tabel 5. Kriteria Skor Gain

Skor Gain	Kategori
$(<g) < 0,3$	Rendah
$0,3 < (<g) < 0,7$	Sedang
$(<g) > 0,7$	Tinggi

(Sumber: Hake, 1999)

Berdasarkan Tabel 5, maka LKS yang dikembangkan dapat dikatakan efektif apabila kompetensi literasi sains-fisika siswa mengalami peningkatan dalam kategori sedang dan tinggi. Adapun untuk melihat persentase penguasaan kompetensi literasi sains-fisika siswa dapat digunakan persamaan berikut.

$$PLS = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Dengan PLS adalah persentase penguasaan kompetensi literasi sains-fisika siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa kelayakan dari lembar kerja siswa yang telah dikembangkan. Kelayakan tersebut meliputi beberapa aspek, yakni validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Data hasil validasi LKS dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Validasi LKS

No.	Kriteria	Persentase	Kategori
1.	Penyajian	95,83%	Sangat Valid
2.	Isi	79,16%	Valid
3.	Kebahasaan	100 %	Sangat Valid
Rata-Rata		91,67 %	Sangat Valid

Menurut Riduwan (2013), LKS yang dikembangkan dapat dikatakan valid apabila persentase yang diperoleh $\geq 61\%$. Hasil validitas LKS yang disajikan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata persentase dari validitas LKS sebesar 91,67 %. Dengan demikian, LKS yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid.

Dalam kriteria penyajian, LKS yang telah dikembangkan disusun dengan sistem penomoran yang

jasar serta pengaturan ruang dan tata letak yang baik, mengingat kepadatan halaman juga merupakan aspek penting yang harus diperhatikan agar LKS kaya manfaat sesuai dengan yang disampaikan oleh Prastowo (2011: 216). Penyajian materi dalam LKS berpusat kepada siswa, memotivasi siswa untuk belajar mandiri, serta merangsang kedalaman berpikir siswa. Hal ini ditunjukkan dengan penyajian LKS yang memfasilitasi siswa untuk merancang dan melaksanakan percobaan secara mandiri. Penyajian LKS yang dikembangkan juga menarik, menyenangkan, dan tidak membosankan, sebab LKS disusun dengan memperhatikan keterpaduan warna dan desain yang sesuai untuk tingkat Sekolah Menengah Atas.

Dalam kriteria isi, LKS yang dikembangkan mengalami perbaikan terkait tahapan kegiatan yang terdapat dalam LKS, yakni kekeliruan penempatan antara tahap verifikasi dan aplikasi, sedangkan dalam kriteria kebahasaan, tata bahasa yang digunakan dalam LKS telah menyesuaikan dengan bahasa nasional. Kalimat yang digunakan juga telah sesuai dengan taraf berpikir siswa, tidak mengandung arti ganda, petunjuk maupun arahan juga dinyatakan dengan jelas, serta bahasa yang digunakan bersifat komunikatif. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengerjaan LKS yang maksimal dari sebagian besar kelompok saat pembelajaran. Hal yang demikian sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh Prastowo (2011: 220), bahwa kejelasan arahan maupun bahasa yang digunakan dalam LKS akan memberikan hasil yang maksimal terhadap pengerjaan LKS.

Adapun kepraktisan LKS ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa. Berikut merupakan data hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dalam dua pertemuan.

Tabel 7. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

No.	Tahapan	Persentase (%)		Rata-Rata (%)	Kategori
		P1	P2		
1.	Pendahuluan	100	100	100	Sangat Baik
2.	Kegiatan Inti (Observasi, Manipulasi, Generalisasi, Verifikasi, Aplikasi)	100	100	100	Sangat Baik
3.	Penutup	100	100	100	Sangat Baik
Modus Rata-Rata Keterlaksanaan (%)				100	Sangat Baik

Modus rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran yang didapat untuk seluruh kegiatan adalah 100% dengan kategori sangat baik. Kegiatan dalam tahap pendahuluan

dan penutup bukan merupakan tolok ukur dari kepraktisan LKS, sebab kepraktisan LKS ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran pada kegiatan inti, yang meliputi kegiatan observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Berdasarkan data pada Tabel 7, dapat disimpulkan bahwa peran guru dalam mengelola kelas tergolong sangat baik, waktu yang telah dirancang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) telah dimaksimalkan dalam pembelajaran. Dengan demikian, guru telah mampu mendekati praktik pembelajaran yang ideal (Mitchell dalam Toharudin, dkk, 2011: 209).

Adapun data hasil aktivitas siswa disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Aktivitas Siswa

No.	Tahapan	Skor		Rata-Rata	Kategori
		P1	P2		
1.	Pendahuluan	1	1	1	Terlaksana
2.	Kegiatan Inti (Observasi, Manipulasi, Generalisasi, Verifikasi, Aplikasi)	1	1	1	Terlaksana
3.	Penutup	1	1	1	Terlaksana
Modus Rata-Rata Aktivitas Siswa				1	Terlaksana

Seperti halnya pada keterlaksanaan pembelajaran, kegiatan dalam tahap pendahuluan dan penutup bukan merupakan tolok ukur dari kepraktisan LKS, sebab kepraktisan LKS ditinjau dari aktivitas siswa pada kegiatan inti, yang meliputi kegiatan observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Modus rata-rata aktivitas siswa yang didapat untuk seluruh kegiatan berada pada kategori terlaksana. Artinya, dalam pembelajaran terdapat siswa yang mampu melaksanakan kegiatan yang ditetapkan atau disusun dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Berdasarkan data pada Tabel 8, maka secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa siswa aktif selama mengikuti pembelajaran. Hal ini menandakan bahwa peran guru sebagai motivator dan fasilitator berjalan dengan baik. Peran guru sebagai motivator menjembatani siswa untuk menciptakan perhatian dalam pembelajaran, sehingga siswa dapat memunculkan rasa ingin tahunya, sedangkan peran guru sebagai fasilitator menjembatani siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan pengalaman yang diperolehnya dalam pembelajaran, dengan demikian aktivitas belajar yang dilakukan oleh siswa dapat lebih bermakna.

Keefektifan LKS ditinjau dari respons siswa dan ketercapaian kompetensi Literasi Sains-Fisika Siswa. Data hasil respons siswa disajikan dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil respons siswa

No.	Aspek yang Dinilai	Persentase	Kriteria
1.	Apakah menurut anda desain LKS ini menarik? (warna, unsur, tata letak, ukuran huruf)	100 %	Sangat Baik
2.	Apakah bahasa yang digunakan dalam LKS ini mudah dimengerti?	100 %	Sangat Baik
3.	Apakah pertanyaan dalam LKS ini dirumuskan dengan jelas?	96,30 %	Sangat Baik
4.	Apakah LKS ini mendukung anda memecahkan masalah?	100 %	Sangat Baik
5.	Apakah LKS ini membuat anda lebih paham mengenai fenomena <i>global warming</i> ?	100 %	Sangat Baik
6.	Apakah anda termotivasi untuk kembali melakukan kegiatan percobaan?	100 %	Sangat Baik
7.	Apakah anda tertarik melakukan pembelajaran dengan LKS ini?	100 %	Sangat Baik
8.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk menjelaskan suatu fenomena ilmiah terkait <i>global warming</i> ?	100 %	Sangat Baik
9.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk mengidentifikasi pertanyaan ilmiah dalam percobaan?	100 %	Sangat Baik
10.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk merumuskan masalah dalam percobaan?	100 %	Sangat Baik
11.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk merumuskan tujuan dari suatu percobaan?	100 %	Sangat Baik
12.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk merumuskan hipotesis dalam percobaan?	100 %	Sangat Baik
13.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk mengidentifikasi variabel dalam percobaan?	96,30 %	Sangat Baik
14.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk membuat definisi operasional variabel	96,30 %	Sangat Baik

No.	Aspek yang Dinilai	Persentase	Kriteria	Nama Siswa	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	N-Gain	Kategori
	dalam suatu percobaan?			Siswa 1	1,95	3,02	0,5	Sedang
				Siswa 2	1,02	3,21	0,7	Sedang
15.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk membuat rancangan percobaan?	100 %	Sangat Baik	Siswa 3	1,10	3,18	0,7	Sedang
				Siswa 4	1,98	2,86	0,4	Sedang
				Siswa 5	1,40	2,74	0,5	Sedang
16.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk membuat rancangan tabel data pengamatan dalam percobaan?	100 %	Sangat Baik	Siswa 6	1,99	3,04	0,5	Sedang
				Siswa 7	1,22	2,58	0,5	Sedang
				Siswa 8	1,14	3,24	0,7	Sedang
				Siswa 9	0,84	2,93	0,7	Sedang
17.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk membuat rancangan prosedur percobaan?	100 %	Sangat Baik	Siswa 10	1,51	3,08	0,6	Sedang
				Siswa 11	1,83	2,96	0,5	Sedang
				Siswa 12	1,48	3,17	0,7	Sedang
18.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk menganalisis data hasil percobaan?	100 %	Sangat Baik	Siswa 13	1,66	2,89	0,5	Sedang
				Siswa 14	1,99	3,10	0,6	Sedang
				Siswa 15	2,15	3,05	0,5	Sedang
				Siswa 16	1,39	3,01	0,6	Sedang
19.	Apakah LKS ini dapat melatih kemampuan anda untuk menarik kesimpulan dari suatu percobaan?	100 %	Sangat Baik	Siswa 17	1,97	3,38	0,7	Sedang
				Siswa 18	1,11	3,12	0,7	Sedang
				Siswa 19	1,76	2,77	0,5	Sedang
				Siswa 20	1,51	3,00	0,6	Sedang
				Siswa 21	1,83	2,88	0,5	Sedang
				Siswa 22	1,85	3,06	0,6	Sedang
				Siswa 23	1,70	3,13	0,6	Sedang
				Siswa 24	1,59	2,94	0,6	Sedang
				Siswa 25	1,63	2,82	0,5	Sedang
				Siswa 26	1,70	3,18	0,6	Sedang
				Siswa 27	1,85	3,06	0,6	Sedang
	Rata-Rata	99,42 %	Sangat Baik	Rata-Rata	1,60	3,01	0,6	Sedang
				Rata-Rata Persentase Penguasaan Kompetensi Literasi Sains-Fisika Siswa	39,95%	78,25%		

Sebagian besar siswa menyatakan bahwa LKS yang dikembangkan sangat menarik, bahasa yang digunakan mudah dimengerti, pertanyaan dalam LKS dirumuskan dengan jelas, mendukung dirinya untuk memecahkan masalah, membuat siswa memahami fenomena pemanasan global, serta membuat siswa merasa termotivasi dan tertarik untuk melakukan percobaan kembali. Adapun persentase yang didapat dari masing-masing aspek tersebut berada pada kriteria sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari perhatian siswa selama pembelajaran berlangsung. Selama pembelajaran, siswa aktif dalam menggali pengetahuannya sendiri, bahkan ketika timbul masalah dalam percobaan yang ia lakukan dengan panduan LKS, siswa sedapat mungkin mengatasinya secara mandiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Toharudin, dkk (2011: 184), bahwa bahan ajar yang baik hendaknya menarik minat dan sedapat mungkin memotivasi siswa untuk mempelajarinya lebih lanjut, sehingga ia dapat mengembangkan kemampuannya. Selain itu, sebagian besar siswa juga menyatakan bahwa LKS yang telah dikembangkan dapat melatih kemampuannya terkait kompetensi literasi sains.

Adapun data hasil ketercapaian kompetensi literasi sains disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Ketercapaian Kompetensi Literasi Sains-Fisika

Menurut Hake (1999), LKS yang telah dikembangkan dapat dikatakan efektif apabila kompetensi literasi sains-fisika siswa mengalami peningkatan dalam kategori sedang dan tinggi. Berdasarkan data pada Tabel 10, dapat dilihat bahwa seluruh siswa yang dijadikan sampel dalam uji coba terbatas mengalami peningkatan dalam kategori sedang. Dengan demikian, secara keseluruhan penggunaan LKS *bounded inquiry* yang telah dirancang efektif dalam melatih kompetensi literasi sains-fisika siswa. Adapun rata-rata hasil nilai *pre-test* siswa adalah 1,60 dari nilai maksimal 4. Artinya, sebelum melaksanakan pembelajaran menggunakan LKS *bounded inquiry*, rata-

rata siswa dalam kelas yang dijadikan sebagai subjek uji coba dapat menguasai kompetensi literasi sains-fisika sebesar 39,95%, sedangkan nilai rata-rata hasil *post-test* siswa adalah 3,01 dari nilai maksimal 4. Dengan demikian, rata-rata siswa dalam kelas telah menguasai kompetensi literasi sains-fisika sebesar 75,25% setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan LKS *bounded inquiry*. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suciati, dkk (2016), yakni penggunaan modul berbasis *bounded inquiry laboratory* memberikan efek yang signifikan terhadap dimensi proses dari literasi sains siswa. Hasil penelitian ini juga relevan dengan penelitian Iswari dalam Suciati, dkk (2016) yang menyatakan bahwa kegiatan laboratorium berbasis pemecahan masalah dapat meningkatkan literasi sains. Hasil penelitian Gucluer (2012) juga menyatakan bahwa proses penyelidikan ilmiah yang dilakukan oleh siswa dapat meningkatkan kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah dalam menjelaskan suatu fenomena, karena tidak hanya sekedar memahami melainkan mengambil keputusan terhadap aktivitas yang dilakukan. Lembar Kerja Siswa *bounded inquiry* ini melatih kompetensi literasi sains siswa, sehingga siswa tidak hanya mempelajari sains sebagai produk, tetapi sebagai proses dan aplikasi (Wenning, 2005).

PENUTUP

Simpulan

Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan telah layak digunakan ditinjau dari beberapa aspek, yakni validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) *bounded inquiry* yang telah dikembangkan berada pada kategori sangat valid dengan rata-rata persentase sebesar 91,67 %.

Lembar Kerja Siswa (LKS) *bounded inquiry* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria praktis ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dikembangkan berada pada kategori sangat baik dengan modus persentase 100%, sedangkan aktivitas siswa berada pada kriteria terlaksana.

Lembar Kerja Siswa (LKS) *bounded inquiry* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria efektif ditinjau dari respons siswa dan ketercapaian kompetensi literasi sains-fisika siswa. Respons siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) *bounded inquiry* berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata persentase jawaban positif adalah 99,42%. Selain itu, LKS *bounded inquiry* yang dikembangkan dapat melatih kompetensi literasi sains-fisika. Hal ini dibuktikan dari nilai rata-rata n-gain sebesar 0,6 yang berada pada kategori sedang. Dengan demikian, tujuan peneliti untuk melatih kompetensi literasi sains-fisika tercapai dengan baik.

Saran

LKS *bounded Inquiry* dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk melatih kompetensi literasi sains dengan kemampuan pengaturan kelas yang baik dari pengajar. Selain itu, LKS *bounded inquiry* ini dikembangkan untuk materi pemanasan global, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pengembangan LKS yang serupa untuk materi Fisika yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyono, 2009. *Penerapan Laboratorium Riil dan Virtual Pada Pembelajaran Fisika Melalui Metode Eksperimen Ditinjau Dari Gaya Belajar*. Universitas Sebelas Maret.
- Gucluer, E., 2012. The Effect of Using Activities Improving Scientific Literacy on Student's Achievement in Science and Technology Lesson. *International Online Journal of Primary Education*, 1(1).
- Hake, R.R., 1999. Analyzing Change/Gain Score.
- Khasanah, A., 2016. *Pengembangan LKS Menggunakan Metode ADDIE Pada Materi Gerak Lurus di MAN Surabaya*. Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Negeri Surabaya.
- OECD, 2013. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD.
- Oktavianti, E., 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri dengan Eksperimen Virtual Mc Graw Hill pada Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Bangkalan*. Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Negeri Surabaya.
- Prastowo, A., 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, Yogyakarta: DIVA press.
- Putri, I.P., 2015. *Pengembangan LKS IPBA Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Tema Global Warming untuk Meningkatkan Keterampilan Merancang dan Melakukan Kegiatan Laboratorium*. Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Negeri Surabaya.
- Riduwan, 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Suciati & Hermita, R., 2016. The Effect of Module-Based Bounded Inquiry Laboratory on the Digestive System Material of XI Grade Toward Process Dimension of Student's Science. , 1(1).
- Sugiyono, 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P., 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, Jakarta: Grasindo.
- Supriyono, Madlazim & Jauhariyah, M.N.R., 2014. Improving Student's Scientific Abilities by Using

Guided Inquiry Laboratory. *International Journal of Educational Research and Technology*, pp.18–23.

Sutanto, A.V., Suciati & Nurmiati, 2015. Penerapan *Bounded Inquiry Laboratory* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MIA 2 SMAN 1 Sukoharjo. *Bio-Pedagogi*, 4(2), pp.5–9.

Suyono & Hariyanto, 2011. *Belajar dan Pembelajaran*, Surabaya: Rosda.

Toharuddin, U., Hendrawati, S. & Rustaman, A., 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, Bandung: Humaniora.

Wenning, C.J., 2005. Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes.

